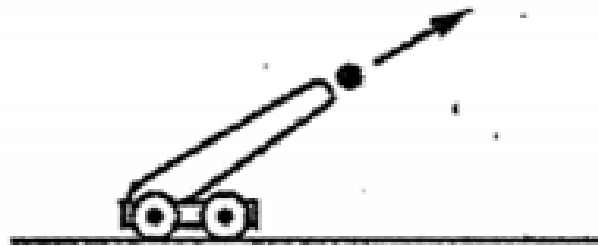
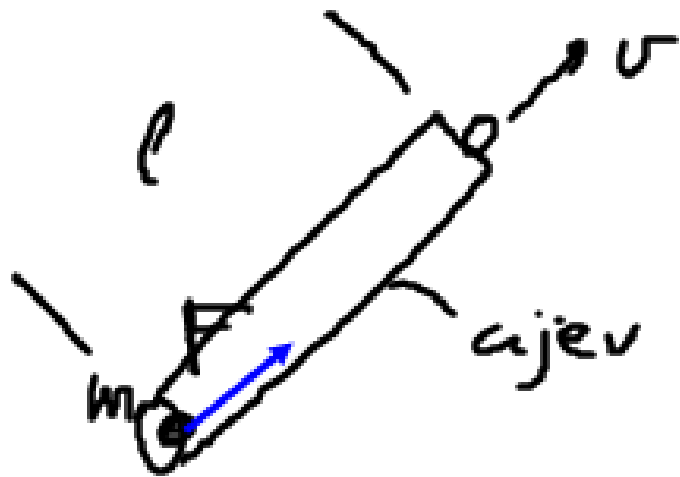

1. Pretpostavimo da na svaki projektil koji ispaljuje igračka "top" (v. sliku) djeluje jednaka rezultantna sila F tijekom gibanja kroz cijev. Neka projektil mase m napušta cijev topa brzinom v . S kojom brzinom će projektil mase $2m$ napustiti cijev? (napomena: zadatak nije banalan i nije odgovor pod a.)!)

- $v/2$
- $v/\sqrt{2}$
- v
- $2v$
- $4v$





π
 $m; u$

$$a = \frac{F}{m}$$

$$v = at = \frac{F}{m} t$$

$$l = \frac{1}{2} at^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2l}{a}}$$

$$v = \frac{F}{m} \cdot \sqrt{\frac{2l}{a}}$$

$$v = \frac{F}{m} \sqrt{\frac{m}{F} \cdot 2l}$$

$$2m; v'$$
$$F$$

$$a' = \frac{F}{2m}$$

$$v' = a' \cdot t'$$

$$v' = \frac{F}{2m} \cdot t'$$

$$l = \frac{1}{2} a' t'^2$$

$$t' = \sqrt{\frac{2l}{a'}}$$

$$\sigma' = \frac{F}{2m} \cdot \sqrt{\frac{2\ell}{a'}}$$

$$\sigma'' = \frac{F}{2m} \cdot \sqrt{\frac{2\ell}{\frac{F}{2m}}}$$

$$\sigma'' = \frac{F}{2m} \cdot \sqrt{\frac{m}{F} \cdot 4\ell}$$

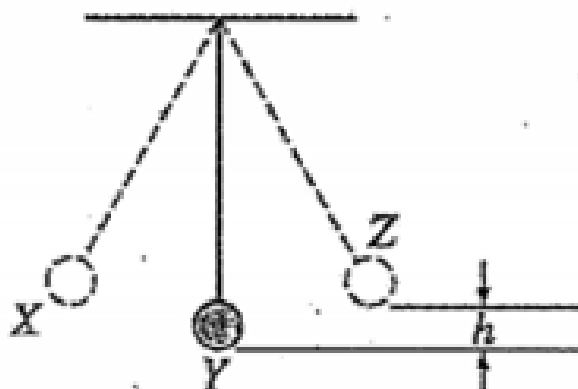
$$\frac{5}{5} = 2$$

$$\frac{5}{5} = \frac{\frac{F}{2m} \cdot \sqrt{\frac{m}{F} \cdot 4\ell}}{\frac{F}{m} \cdot \sqrt{\frac{m}{F} \cdot 2\ell}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \sqrt{4}}{1 \cdot \sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{5}{5} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 5$$

$$\frac{5}{5} = \frac{5}{\sqrt{2}}$$

- 2 Na slici vidimo njihalo koje titra oko ravnotežnog položaja Y i pritom postigne maksimalnu visinu h . Masa kuglice na njihalu je 0.05 kg. U točki Y brzina kuglice je 3 m/s.



Količina gibanja kuglice dok prolazi kroz točku je otprilike

- 0.05 kg m/s
- 0.15 kg m/s
- 0.23 kg m/s
- 0.45 kg m/s
- 0.50 kg m/s

$$p = m \cdot v$$

$$p = 0.05 \cdot 3$$

$$p = 0.15 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3 Visina h na koju se podigne kuglica (iz prethodnog zadatka) je najbliže

0.15 m

0.30 m

0.45 m

0.60 m

0.90 m

Z.O.E

$$E_k \rightarrow E_p$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = m g h$$

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{3^2}{2 \cdot 10} = 0.45 \text{ m}$$

4 ...i dalje se pitanje odnosi na sliku iz zadatka 2! Ako je potencijalna energija kuglice u točki Y jednaka nuli, tada je ukupna energija (kinetička i potencijalna) kuglice jednaka

0.05J

0.15J

0.23J

0.45J

0.50J

u točki Y

$$E_{\text{ukupno}} = E_k + E_p = 0$$

$$E_{\text{ukupno}} = E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_{\text{ukupno}} = 0.23 \text{ J}$$

5 Sustav čine dva paka (hokej - okej) koji se gibaju jedan drugom ususret na horizontalnoj podlozi na kojoj zanemarujemo trenje. Pakovi se sudare savršeno elastično. Zakoni očuvanja koji daju jednak rezultat prije i poslije sudara su:

I zakon očuvanja količine gibanja

II zakon očuvanja kinetičke energije

III zakon očuvanja ukupne energije



samo I

samo III

samo I i II

samo II i III

I, II i III



prije



poslije

6 Da bismo rastegnuli oprugu za vrijednost x potrebno je uložiti rad W . Ukoliko opruga zadovoljava Hookeov zakon, koliki rad je potrebno uložiti kako bismo oprugu istegnuli za $2x$

- W
- $2W$
- $3W$
- $4W$
- $6W$

$x ; W$

$$W = \frac{1}{2} k x^2$$

$2x ; W'$

$$W' = \frac{1}{2} k \cdot (2x)^2$$

$$W' = \frac{1}{2} k \cdot 4x^2$$

Hooke-ov zakon

$$F_{el} \sim x$$



$$W' = 4 \cdot \frac{1}{2} k x^2$$

$$W' = 4 \cdot W$$

7 Gustoća određenog materijala je 3 grama po kubičnom centimetru. Kolika je gustoća tog materijala kad se izrazi u kilogramima po kubičnom metru?

- 0.3 kg/m³
- 3 kg/m³
- 30 kg/m³
- 300 kg/m³
- 3000 kg/m³

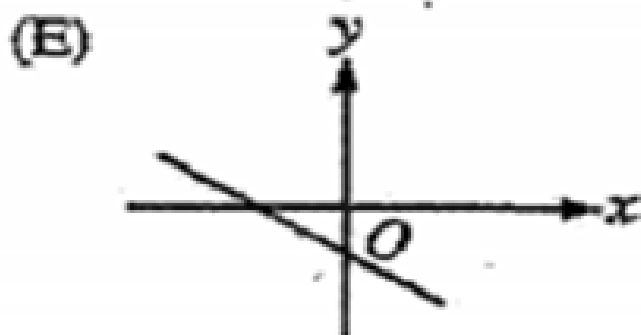
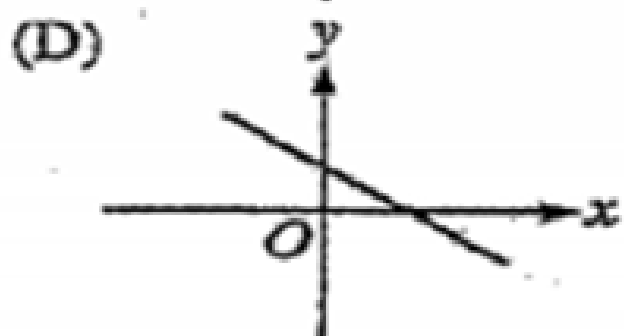
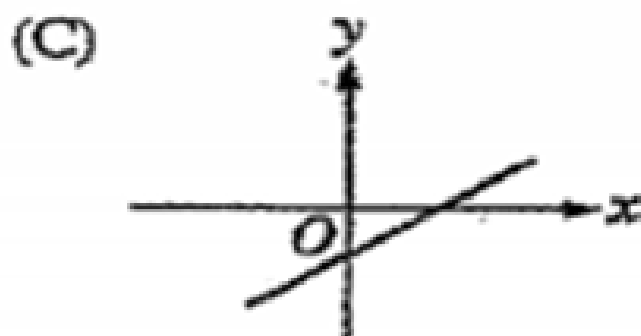
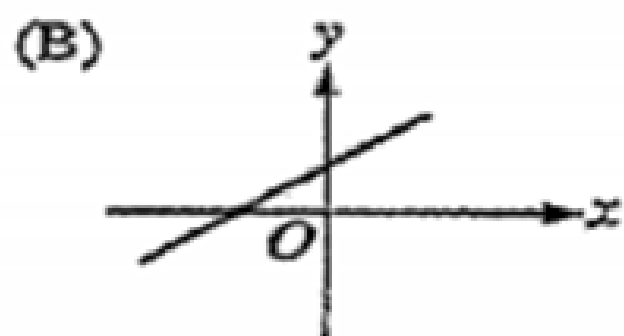
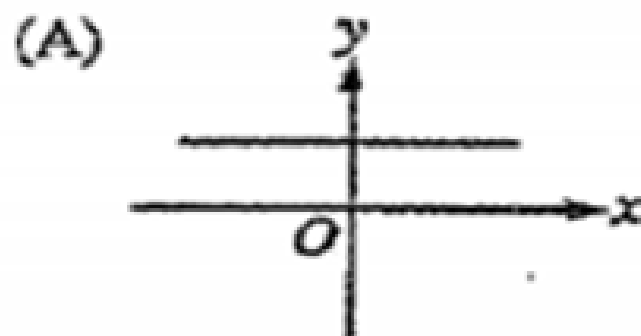
$$3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = ? \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$
$$1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 3 \cdot \frac{10^{-3} \text{ kg}}{10^{-6} \text{ m}^3} = 3 \cdot \frac{10^3 \text{ kg}}{\cancel{10^3} \text{ m}^3} = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

8. Koji od ponuđenih grafova linearne funkcije ima negativan koeficijent smjera i negativan odsječak na y -osi?

- A
- B
- C
- D
- E



9 Funkcija g , $g(t) = 0.066t + 0.96$ povezuje srednju ocjenu učenika na ispitu s vremenom učenja svakog tjedna iskazanom u satima. Prema toj funkciji, koliko sati tjedno je učio učenik čija je srednja ocjena 3.5?

- 0.96
- 1.2
- 14.5
- 38.5
- 67.8

$$g(t) = 0.066t + 0.96$$

$$g(t) = 3.5$$

$$3.5 = 0.066t + 0.96$$

$$0.066t = 3.5 - 0.96$$

$$t = 38.5 \text{ h}$$

10 Sila od 80 N pomiče tijelo mase 5 kg duž kosine(30°) kako prikazuje slika. Koeficijent trenja je 0.25 i duljina kosine 25 m.

(a.) izračunajte rad svake sile (njih 4!!!) na tijelo

(b.) dokažite da je ukupni rad svih sila na tijelo jednak radu rezultantne sile

$$\alpha = 30^\circ$$

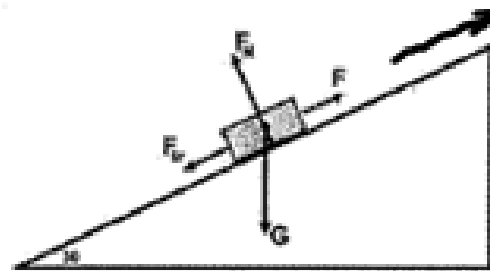
$$m = 5 \text{ kg}$$

$$F = 80 \text{ N}$$

$$L = 25 \text{ m}$$

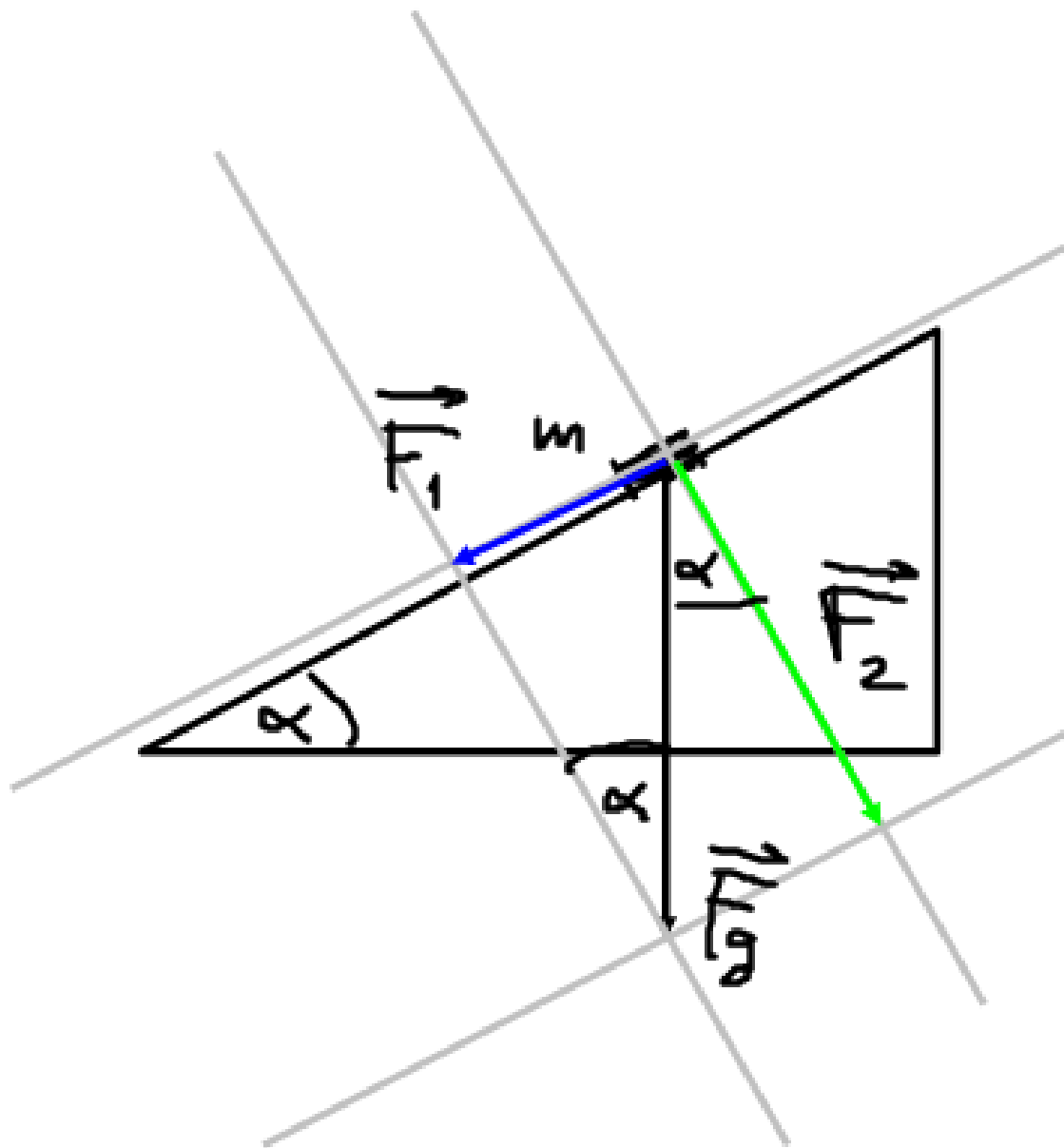
$$\mu = 0.25$$

$$W = ?$$



$$\text{za silu } F: W = F \cdot L = \underline{2000 \text{ J}}$$

$$\text{za silu } F_N: W = \underline{0 \text{ J}}$$



$$F_g = mg$$

$$F_1 = mg \sin \alpha$$

$$F_2 = mg \cos \alpha$$

$$2a \quad F_2 : W = \underline{0 \text{ J}}$$

$$2a \quad F_1 : W = F_1 \cdot L$$

$$W = mg \sin \alpha \cdot L$$

$$W = \underline{\underline{625 \text{ J}}}$$

$$W_{fr} = F_{fr} \cdot L$$

$$F_{fr} = \mu \cdot F_N$$

$$F_N = F_2 = mg \cos \alpha$$

$$W_{fr} = \mu mg \cos \alpha \cdot L$$

$$W_{fr} = 0.25 \cdot 5 \cdot 10 \cdot \cos 30^\circ \cdot 25 = \ominus \underline{\underline{270.6 \text{ J}}}$$

rezultantna sila (u smjeru gibanja)

$$F_R = F - F_1 - F_{tr}$$

$$F_R = 80 - 25 - 10.8 = \underline{44.2 \text{ N}}$$

$$W = F_R \cdot L = 44.2 \cdot 25 = \underline{\underline{1105 \text{ J}}}$$

11 Kolika je prosječna sila potrebna da tijelu mase 2 kg poveća brzinu s 5 m/s na 12 m/s na putu od 8 m?

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$v_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$s = 8 \text{ m}$$

$$F = ?$$

Z. O. E.

$$W = \Delta E_K$$

$$F \cdot s = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$$

~~$$F \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot \Delta v^2$$~~

$$F \cdot 8 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 12^2 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2$$

$$F \cdot 8 = 144 - 25$$

$$F = \underline{14.9 \text{ N}}$$

- 12 Izračunajte snagu učenika težine 450 N koji se popne pomoću vertikalnog užeta na visinu 4.2 m za 15 s?

$$P = \frac{W}{t}$$

$$W = \Delta E_p = mgh$$

$$P = \frac{mgh}{t} = \frac{450 \cdot 4.2}{15} = \underline{126 \text{ W}}$$

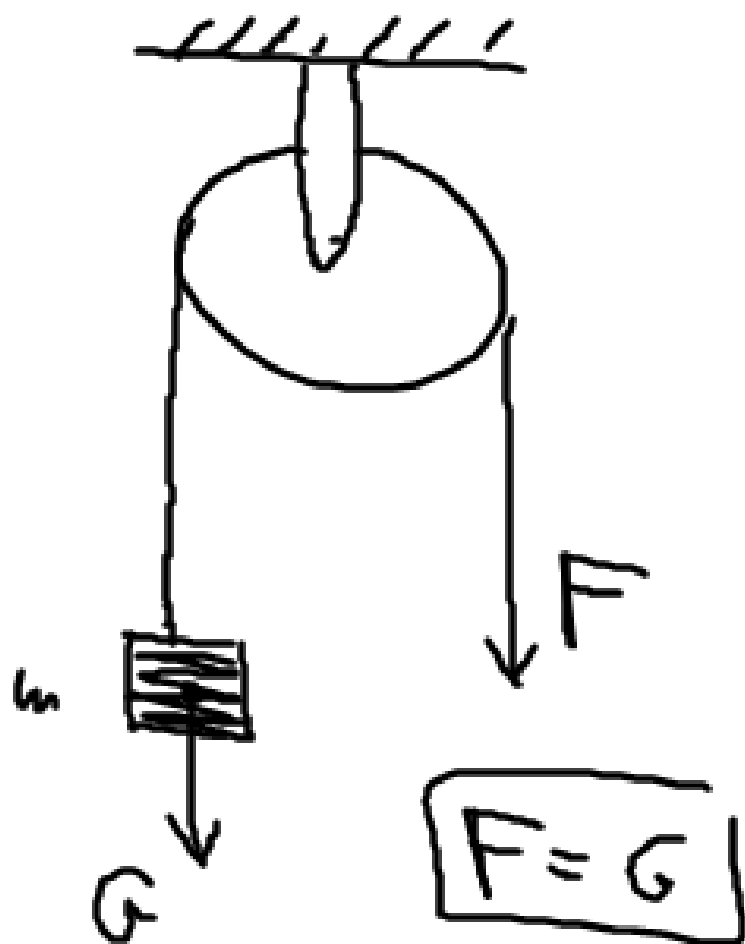
13 Malo filozofije: Da li tijelo koje se giba "posjeduje" impuls sile?

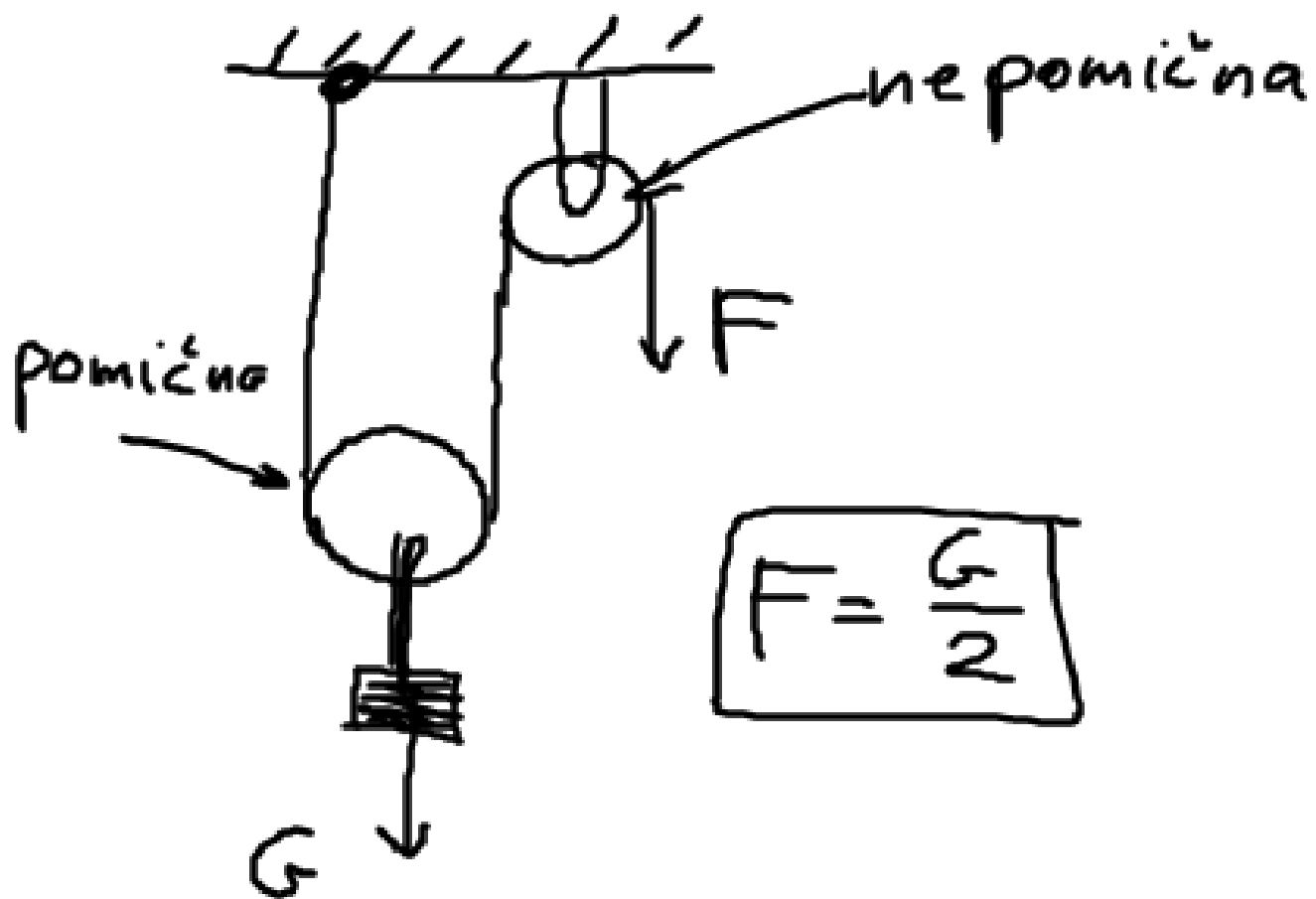
$$I = F \cdot \Delta t$$

Ne.

14 Objasnite što dobivamo s nepomičnom, a što s pomičnom kolotuirom?

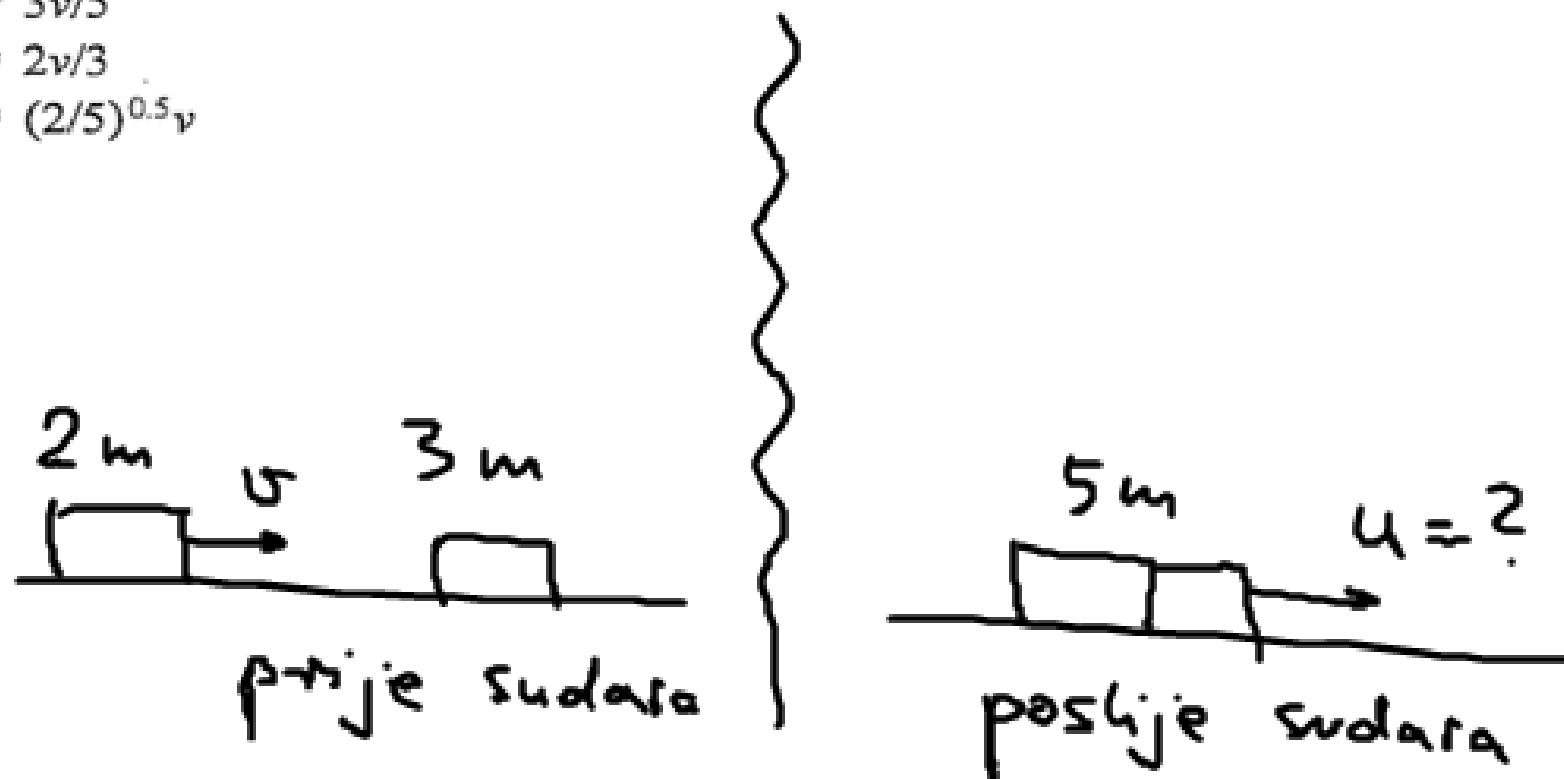
nepomična (mijenja smjer)





15 Auto mase $2m$ giba se brzinom v i nalijeće na mirni auto mase $3m$. Zajednička brzina auta nakon sudara jest

- $v/5$
- $2v/5$
- $3v/5$
- $2v/3$
- $(2/5)^{0.5}v$



Z.O.K.G.

$$2m \cdot v + \cancel{3m \cdot 0} = 5m \cdot u$$

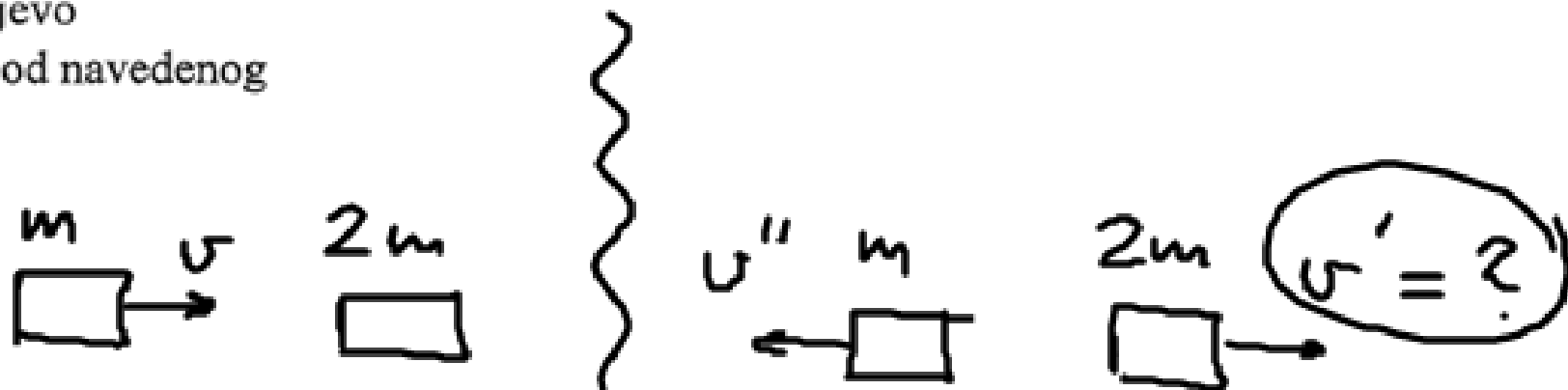
$$u = \frac{2}{5}v$$

$$p = mv$$

16 Na "zračnoj klupi" klizač mase m giba se u desno brzinom v i sudara se elastično s klizačem mase $2m$ koji miruje. Kolika je brzina klizača $2m$ nakon sudara?

- $2/3v$ u desno
- $1/\sqrt{2}v$ u desno
- $1/2v$ u desno
- v u lijevo
- ništa od navedenog

elastičan sudar



Z.O.K.G.

$$m\vec{v} + 2m \cdot \vec{0} = m\vec{v}'' + 2m\vec{v}'$$

$$mv = -mv'' + 2mv' \quad /: m$$

(1)

$$\underline{v = -v'' + 2v'}$$

$$\Rightarrow v'' = 2v' - v$$

Z.O.E.

Kinetička energija u elastičnim sudarima je očuvana; u neelastičnim nije (dio se pretvara u toplinu)

$$\frac{1}{2} m u^2 + \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot 0^2 = \frac{1}{2} m u'^2 + \frac{1}{2} \cdot 2m u'^2$$

$$(2) \quad \underline{u^2 = u'^2 + 2u'^2}$$

$$u^2 = (2u' - u)^2 + 2u'^2$$

$$\cancel{u^2} = 4u'^2 - 4u'u + \cancel{u^2} + 2u'^2$$

$$0 = 6u'^2 - 4u'u \quad /: 2$$

$$3v'^2 - 2v'v = 0$$

$$v'(3v' - 2v) = 0$$

$$\swarrow$$
$$v' = 0$$

$$\downarrow$$
$$3v' - 2v = 0$$

$$3v' = 2v$$

$$v' = \frac{2}{3}v$$

- 17 Žorž, mase 25 kg, i njegova sestra Žaklina, mase 35 kg, miruju na vodoravnoj površini leda, okrenuti licem jedno prema drugome. U nekome trenutku se odgurnu jedno od drugog. Žoržova količina gibanja, odmah nakon toga je prikazana sljedećim vektorom:



Žaklinina količina gibanja, odmah nakon odguravanja najbolje je prikazana vektorom

- ←←
-
- ←←←←←←←←
-
- ←←←←←

$\vec{v}_{\text{Žorž}}$ $\vec{v}_{\text{Žaklina}}$
 $m_1 v_1 = m_2 v_2$

18 Motor automobila pri brzini 75 km/h stvara vučnu silu od $1.8 \cdot 10^3$ N. Kolika je trenutna snaga motora?

- 35 kJ
- 10000 W
- 25.5 kW
- 37.5 kW
- 54 kW

$$v = 75 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20.83 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P = F \cdot v$$

$$P = 1.8 \cdot 10^3 \cdot 20.83$$

$$P = 37500 \text{ W} = 37.5 \text{ kW}$$

19 Tijelo je ispaljeno vertikalno uvis početnom brzinom v i s kinetičkom energijom E_K . Na pola puta do vrha njegova brzina i kinetička energija jest

- $\frac{v}{2}; \frac{E_K}{2}$
- $\frac{v}{\sqrt{2}}; \frac{E_K}{2}$
- $\frac{v}{4}; \frac{E_K}{2}$
- $\frac{v}{2}; \frac{E_K}{\sqrt{2}}$
- $\frac{v}{\sqrt{2}}; \frac{E_K}{\sqrt{2}}$

" " "

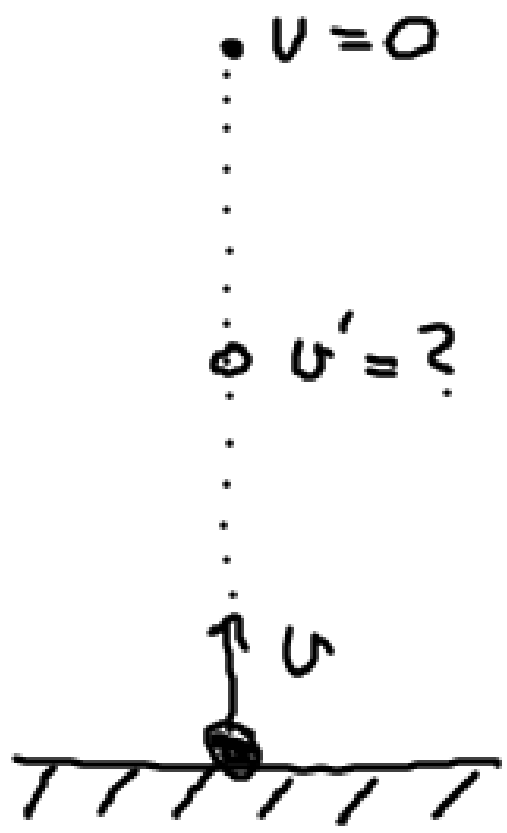
$$v^2 = v_0^2 - 2gh$$

$$v'^2 = v^2 - 2g \frac{h}{2} \quad (*)$$

za najvišu točku vrijedi:

$$0^2 = v^2 - 2gh$$

$$2gh = v^2$$



sada (*) ima oblik

$$v'^2 = v^2 - \frac{1}{2} \cdot v^2$$

$$v'^2 = \frac{1}{2} v^2 \quad \sqrt{\quad}$$

$$v' = \frac{1}{\sqrt{2}} v$$

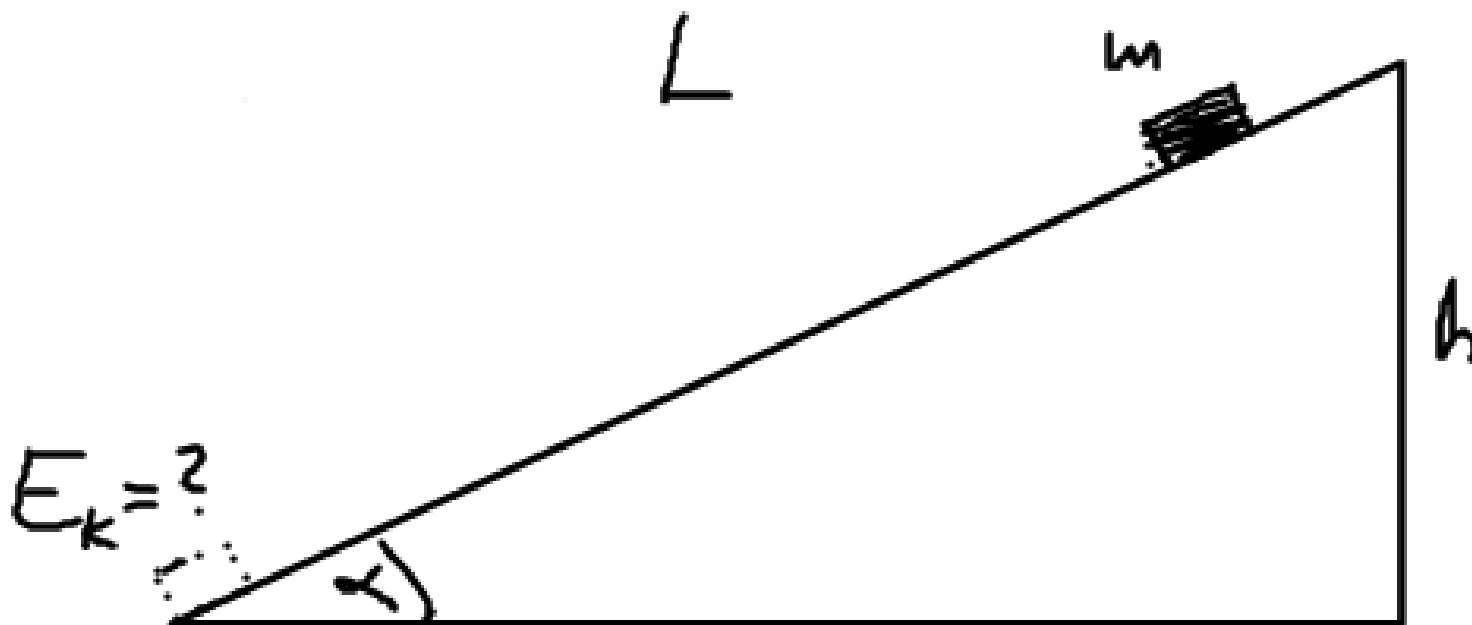
E_K na počátku jest $E_K = \frac{1}{2} m v^2$

$$E'_K = \frac{1}{2} m v'^2$$

$$E'_K = \frac{1}{2} m \cdot \left(\frac{v}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{2} m \cdot \frac{v^2}{2} = \frac{1}{2} E_K$$

20 S vrha kosine visine 1 m i duljine 10 m, klizi tijelo mase 3 kg. Faktor trenja između tijela i kosine jest 0.065. Kinetička energija koju će tijelo imati pri dnu kosine iznosi:

- 29.4 J
- 12.5 J
- 18.6 J
- 19.03 J
- 10.5 J



Z.O.E.

$$E_p = W_{fr} + E_k$$

$$E_k = E_p - W_{fr}$$

$$E_p = mgh$$

$$E_p = 29.4 \text{ J}$$

$$m = 3 \text{ kg}$$

$$g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$h = 1 \text{ m}$$

$$W_{fr} = F_{fr} \cdot L$$

$$F_{fr} = \mu mg \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{L}$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{10} \rightarrow \alpha = \sin^{-1} \frac{1}{10}$$

$$\alpha = 5,74^\circ$$

$$\cos \alpha = 0.994$$

$$W_{fr} = \mu mg \cos \alpha \cdot L$$

$$W_{fr} = 0.065 \cdot 3 \cdot 9.8 \cdot 0.994 \cdot 10$$

$$W_{fr} = 19 \text{ J}$$

$$E_k = 29.4 - 19 = \underline{\underline{10.4 \text{ J}}}$$